

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 5 月 2 1 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 5 1 1 2 8

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 5 1 1 2 8

出 願 人

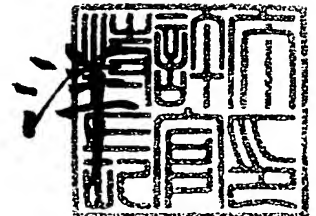
Applicant(s):

日本サーモスタット株式会社

2 0 0 5 年 6 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	付 付 願
【整理番号】	1A04-003
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F01L 3/20 F01P 7/16
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都清瀬市中里6丁目59番地2 日本サーモスタット株式会 社内
【氏名】	井上 富士夫
【特許出願人】	
【識別番号】	000228741
【住所又は居所】	東京都清瀬市中里6丁目59番地2
【氏名又は名称】	日本サーモスタット株式会社
【代表者】	大西 祥敬
【電話番号】	0424-91-2617
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	077806
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【請求項 1】

内燃機関の冷却水路を構成する冷却水通路を設けたバルブハウジング内に組み込まれ、冷却水の温度変化により熱膨張または収縮する熱膨張体を内蔵し、この熱膨張体の熱膨張、収縮により摺動するピストンロッドを有し、前記熱膨張体の体積変化に伴う前記ピストンロッドの摺動により、前記バルブハウジング内に形成した弁座に対して弁体を開閉動作させるサーモスタット装置において、

前記バルブハウジング内で冷却水通路を形成する内壁面であって前記弁体が着座する弁座よりも冷却水の流れ方向の下流側におけるバルブシート形状を、弁開状態において、冷却水入口部側が、冷却水の流れ方向の上流側での最大通路断面積を基準として前記弁体が着座する弁座のインレットシール部と弁体の頂面部との間に形成される通路断面積が徐々に減少する形状で形成されるとともに、冷却水出口部側が、前記弁体の頂面部に沿って冷却水が流れるように該頂面部に垂直な面の通路面積が徐々に拡大する形状で形成されるように構成したことを特徴とするサーモスタット装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のサーモスタット装置において、

前記バルブハウジングは、前記熱膨張体を封入したサーモエレメントを支持する複数の支持脚を備え、

該支持脚の一部には、冷却水の流れ方向に沿った冷却水通路部が形成されていることを特徴とするサーモスタット装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載のサーモスタット装置において、

前記熱膨張体を封入したサーモエレメントを保持するフレーム部材を備え、

このフレーム部材の底面部には、冷却水を流通させるための孔部が形成されていることを特徴とするサーモスタット装置。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載のサーモスタット装置において、

前記弁体の頂面部には、サーモエレメント周りにおいて中央部が盛り上がるようなテーパ面を形成するテーパ状部が形成されていることを特徴とするサーモスタット装置。

【発明の名称】 サーモスタット装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば自動車等に使用される内燃機関（以下、エンジンという）を冷却する冷却水を、熱交換器（以下、ラジエータという）との間で循環させるエンジンの冷却水回路において、冷却水の温度変化により作動することでエンジン冷却水の流れを切換えて冷却水温度を制御するために用いられる温度感知式自動弁であるサーモスタット装置に関し、特に冷却水入口部付きのバルブハウジング内にサーモエレメントや弁体等の本体部を組み込んでなるハウジング一体型サーモスタット装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用エンジンにおいて、これを冷却するためには、一般にはラジエータを用いた水冷式の冷却システムが使用されている。従来からこの種の冷却システムにおいては、エンジンに導入する冷却水の温度を制御できるように、ラジエータ側に循環させる冷却水量を調節する熱膨張体を用いたサーモスタットなどが使用されている。

【0003】

すなわち、上記の熱膨張体を用いたサーモスタットなどの制御バルブを、冷却水通路の一部、たとえばエンジンの入口側または出口側に介装し、冷却水温度が低い場合に、該制御バルブを閉じて冷却水をラジエータを経由せずバイパス通路を介して循環させ、また冷却水温度が高くなった場合は、制御バルブを開いて冷却水がラジエータを通して循環させることで、エンジン冷却水の温度を所要の状態に制御することができるものである。

【0004】

従来この種のサーモスタット装置は、流体の温度変化により作動する熱膨張体を封入したサーモエレメントと、これを保持する本体フレームとを備え、前記サーモエレメントの両端側には、それぞれほぼ傘状を呈する第1、第2の弁体が設けられている。そして、前記サーモエレメントは、流体の温度を感知して膨張、収縮する熱膨張体により進退動作するロッドを備え、このロッドの動きに連動して前記弁体が流体通路を開閉するように構成されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】 特許第3225386号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、従来この種のサーモスタット装置によれば、本体フレームの一部に第1の弁体が着座する弁座を設けた構造をもち、装置全体を流体通路中に組み込んで配設する構造であるため、構成部品点数が多く、構造が複雑であるばかりでなく、流体の流れに抵抗となる部分が多くなり、通水抵抗が増えて圧力損失も多くなり、所要の流量制御を行ううえで問題であった。

【0007】

このため、流体通路を形成するハウジングを利用し、その内部にサーモエレメントや弁体等からなる本体部を組み込むことにより、部品点数の削減等を図ったハウジング一体型のサーモスタット装置が提案されている。このようなハウジング一体型のサーモスタット装置では、流体通路中に臨む構成部品が少なくなり、また流体の流れの障害となる部位も少なくなることから、圧力損失をある程度低減できることが確認されている。

【0008】

しかし、この種のハウジング一体型のサーモスタット装置においても、流体の流れを検討すると、各所に水流剥離現象が生じて流入エネルギーをロスするため、結果としてサーモスタット部での圧力損失が増加することになる。そして、この観点から見れば、適切な流量制御が行えない、という不具合につながるもので、このような圧力損失問題を一掃でき

る利点を講ずることが望まれている。

【0009】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ハウジング一体型のサーモスタット装置において、流体の圧力損失を低減できるように流体の流れを含めた全体の解析を行い、バルブハウジング内部での圧力損失を削減し、サーモスタットとしての所要の流量特性を得ることができるサーモスタット装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このような目的に応えるために本発明（請求項1記載の発明）に係るサーモスタット装置は、内燃機関の冷却水路を構成する冷却水通路を設けたバルブハウジング内に組み込まれ、冷却水の温度変化により熱膨張または収縮する熱膨張体を内蔵し、この熱膨張体の熱膨張、収縮により摺動するピストンロッドを有し、前記熱膨張体の体積変化に伴う前記ピストンロッドの摺動により、前記バルブハウジング内に形成した弁座に対して弁体を開閉動作させるサーモスタット装置において、前記バルブハウジング内で冷却水通路を形成する内壁面であって前記弁体が着座する弁座よりも冷却水の流れ方向の下流側におけるバルブシート形状を、弁開状態において、冷却水入口部側が、冷却水の流れ方向の上流側での最大通路断面積を基準として前記弁体が着座する弁座のインレットシール部と弁体の頂面部との間に形成される通路断面積が徐々に減少する形状で形成されるとともに、冷却水出口部側が、前記弁体の頂面部に沿って冷却水が流れるように該頂面部に垂直な面の通路面積が徐々に拡大する形状で形成されるように構成したことを特徴とする。

【0011】

本発明（請求項2記載の発明）に係るサーモスタット装置は、請求項1において、前記バルブハウジングは、前記熱膨張体を封入したサーモエレメントを支持する複数の支持脚を備え、該支持脚の一部には、冷却水の流れ方向に沿った冷却水通路部（たとえば溝部）が形成されていることを特徴とする。

【0012】

本発明（請求項3記載の発明）に係るサーモスタット装置は、請求項1または請求項2記載のサーモスタット装置において、前記熱膨張体を封入したサーモエレメントを保持するフレーム部材を備え、このフレーム部材の底面部には、冷却水を流通させるための孔部が形成されていることを特徴とする。

【0013】

本発明（請求項4記載の発明）に係るサーモスタット装置は、請求項1、請求項2または請求項3記載のサーモスタット装置において、前記弁体の頂面部には、サーモエレメント周りにおいて中央部が盛り上がるようなテーパ面を形成するテーパ状部が形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように本発明に係るサーモスタット装置によれば、バルブハウジング内で冷却水通路を形成する内壁面であって弁座よりも冷却水の流れ方向の下流側におけるバルブシート形状を、弁体形状と合わせて最適化することにより、圧力損失を低減して冷却水の流れの適正化を図り、サーモスタット装置としての所要の流量特性を確保することができる。

【0015】

特に、本発明によれば、弁体やこれが着座する弁座によるバルブ部での圧力損失を低減し、またサーモエレメント周りでの圧力損失を低減しているから、バルブ部での流量制御を適切に行うことができるとともに、サーモスタットとしての機能を発揮させることができる。

このような本発明によるサーモスタット装置によれば、従来構造のサーモスタット装置に比べて圧力損失を約40～60%程度低減できることが解析や実験により確認されている。また、このように圧力損失を低減できることから、同等の流量特性を得るうえでのサ

一モメント表面の小型化、軽量化を図ることが可能となる、という利点もある。

【0016】

さらに、本発明によれば、弁体の頂面部に中央部が盛り上がるテーパ状部を設けることにより、冷却水の流れを所要の方向に整流することができるのである。特に、このようなテーパ状部を設けて冷却水の流れを整流すると、バルブの開口部への冷却水の円滑な流れが得られ、また水流の剥離現象を少なくすることができるから、圧力損失を低減でき、流量特性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1ないし図4は本発明に係るサーモスタット装置の一つの実施の形態を示す。

これらの図において、符号10で示す温度感知式自動弁であるサーモスタット装置は、たとえば自動車用エンジンの冷却システムにおいて、ラジエータ側の冷却水路と、エンジン出口部側からのバイパス通路との交差部に付設され、これらの通路によって構成される第1、第2の流体通路での冷却水の流れを選択的に切り換えることにより、エンジン入口部に至る冷却水温度を制御するために用いられている。

【0018】

前記サーモスタット装置10は、図1、図2に示すように、流体の温度変化により作動する作動体であるサーモエレメント11を備え、このサーモエレメント11の一端側（図中上側）にはほぼ傘状を呈する第1の弁体12を設けるとともに、他端側（図中下側）には第2の弁体13を設けている。また、サーモエレメント11の軸線方向の中央部分には、第1の弁体12を弁閉位置に付勢する付勢手段であるコイルばね14と、そのばね押さえを兼ねる本体フレーム15が嵌挿して設けられている。この本体フレーム15は、後述する固定部であるバルブハウジング側の支持脚に係止されることにより、第1の弁体12をコイルばね14を介して常時弁閉方向に付勢するとともに、該サーモエレメント11を摺動自在に保持する部材である。

【0019】

前記サーモエレメント11は、流体の温度を感知して膨張収縮するワックス等の熱膨張体を内封した温度感知部11aを備え、この温度感知部11aの先端（上端）からピストンロッド11bが進退自在に突出している。

【0020】

図中20は流体入口である冷却水の通路入口部20aを備えるバルブハウジングであり、このバルブハウジング20の内部には、流体通路としての冷却水通路21が形成されるとともに、その一部に設けたフランジ状部の内側には、前記第1の弁体12が着座可能に対向する弁座22が形成されている。そして、この弁座22に弁体12が着座可能な状態で、サーモエレメント11や本体フレーム15等が組み込まれている。

図中23は前記ピストンロッド11bの先端部に係止保持する係止部であり、図2の状態において、ピストンロッド11bが熱膨張体の熱膨張によって図2中上方に突出すると、サーモエレメント11と第1、第2の弁体12、13が図2中下方に移動し、弁開となって、図1の状態となる。

【0021】

前記本体フレーム15は、図2、図3、図4に示すように、放射方向に延びた2片が、前記バルブハウジング20において軸線方向に延設して形成された支持脚24、25の先端部に係止保持されている。これらの支持脚の内周部の一部には、図2～図4、さらに図5に示すように、冷却水の流れ方向に沿った冷却水通路部となる溝部26が肉抜きにより形成されている。この溝部26は、弁開時、特に微少弁開時において、弁座22と弁体12との間の隙間が小さいときに、該支持脚24、25の存在によって冷却水の流れが害されることを最小限にするためのものである。このように溝部26を軸線方向に沿って形成すると、該溝部26を通して冷却水がスムーズに流れ、サーモエレメント11の周囲を流速の早い流れが流れるため、感温性が向上するという利点も得られる。

なお、この肉抜きによる溝部26の代わりに、支持脚24、25の内部を中空状に形成

し、弁座通路部を冷却水の流れの方向に沿って形成してもよいことは勿論である。

【0022】

また、前記本体フレーム15の一部には、前記図2、図4に示すように、冷却水を流通させるための孔部27が形成されている。この孔部27は、上記の冷却水通路部となる溝部26を通して流れてきた流速の速い流れを本体フレーム15で遮ることなくスムーズに逃がすことができるのである。そして、このようにすれば、本体フレーム15部分でも、冷却水の適切な流れを得て、サーモエレメント11の感温性が向上することになる。

【0023】

本発明によれば、バルブハウジング20内で冷却水通路21を形成する内壁面であって前記第1の弁体12が着座する弁座22よりも冷却水の流れ方向の下流側におけるバルブシート形状を、弁開状態において、冷却水入口部31側が、冷却水の流れ方向の上流側での最大通路断面積を基準として前記弁座22のインレットシール部32と弁体12の頂面部41との間に形成される通路断面積が徐々に減少する形状をもち、冷却水出口部33が、前記弁体12の頂面部41に沿って冷却水が流れるように該頂面部41に垂直な面の通路断面積が徐々に拡大する形状をもち、前記冷却水入口部31と冷却水出口部33との間が、前記弁体12の頂面部41からシートフェース面42にかけての形状に合わせて通路断面積が徐々に変化するように形成されるように構成したことを特徴としている。

【0024】

ここで、上述した弁体12と弁座22とは、弁閉時には確実なシール状態を得て冷却水の流れを遮断することが必要となる。このため、この実施形態では、バルブハウジング20内において入口側のテーパ面の角部に弁座22を設けており、これに弁体12を着座させることで、高い面圧が確保でき、結果として極力通水抵抗を増加させることなくシール性を確保できるようになっている。また、バルブ形状が簡単であるため、冷却水のスムーズな流れを得ることができる。

【0025】

また、サーモスタット装置10として望まれる機能に、冷却水温を適切に制御することがある。そして、このためには、弁閉時には、冷却水温度に応じた弁開状態となって、冷却水の流量を適切に制御することが必要であり、以下に詳述するようなバルブシート形状を採用している。

【0026】

すなわち、バルブハウジング20の通路入口部20aから流れ込んだ冷却水は、弁座22を構成するインレットシール部32と弁体12の先端側とを結んだ部分で絞られるため、従来のバルブ形状では急激に通路断面積が小さくなり、サーモエレメントとバルブの隅部で流速が低下する現象が起きる。そこで、バルブシート形状の冷却水入口部31側を、図7に示すように、通路断面積を最大径である $\theta d1$ 部より徐々に縮小するように形成し、流速低下を抑制する。換言すれば、バルブの上流側の最大通路断面積を基準として面積比と一定距離において所定角度、たとえば 30° ずつ小さくするように設計する。通常、水配管では、配管径が縮小する場合、 30° 以下で変化していくと摩擦損失以外は損失がないと考えられている。

【0027】

一方、バルブ部において、冷却水出口部33側は、弁座22のインレットシール部32と弁体12の先端側とで絞られた水流を、ハウジングの出口側（図中下方）に向けて徐々に通路断面積を拡げることで、水流の剥離現象を抑制し、圧力損失を低減するようにする。通常、水配管において、配管径が拡大する場合、 10° 以下で変化していくと、損失係数が小さいと言われている。そこで、上記バルブ部の冷却水出口部33側では、バルブ部での通路断面積変化を水通路の出口を基準として所定角度、たとえば 10° で拡大していく配管の断面積変化となるような形状とする。

ここで、冷却水流は、弁体12の表面に沿って流れるため、弁体12に垂直な面の通路断面積を変化させる。

【0028】

ここで、この実施形態では、弁体１２のシートフェース面４１に、第１、第２、第３のテーバ面４３，４４，４５によって形成されている。このような弁体１２に対応してバルブハウジング２０のバルブシート部を上記したように形成してゆくのであるが、第１、第２のテーバ面４３，４４のつなぎ目部分に対応する部位は、微少なコーナ部では面積を変化させないことで形状を複雑にしないように、断面積を変化させないようにする（図９においてクロスハッチングを付した部分）。

また、第２のテーバ面４４と第３のテーバ面４５とは窪んで連結されているが、このようにくぼみ部は流れへの影響が小さいので考慮せず、接線で結んだ直線を前提として通路断面積を選定している。

【００２９】

また、この実施形態では、前記弁体１２の頂面部４１には、サーモエレメント１１周りに於いて中央部が盛り上がるようなテーバ面を形成するテーバ状部４６を形成している。このテーバ状部４６は、冷却水の流れを所要の方向に整流することができる場所である。特に、このようなテーバ状部４６を設けて冷却水の流れを整流すると、バルブの開口部への冷却水の円滑な流れが得られ、また水流の剥離現象による通水抵抗も低減できるから、圧力損失を低減でき、流量特性を向上させることができる。

【００３０】

なお、本発明は上述した実施の形態で説明した構造には限定されず、サーモスタット装置１０を構成する各部の形状、構造等を適宜変形、変更し得ることはいうまでもない。

たとえば、上述した実施の形態では、弁体１２の頂面部４１にテーバ状部４６を一体または一体的に設けた場合を説明したが、本発明はこれに限定されず、このようなテーバ状部４６がないものであっても、適用して効果を発揮し得るものである。

【００３１】

また、上述した実施の形態では、サーモスタット装置１０を、エンジン冷却水回路においてエンジンの入口部側に組み込んだ例を説明したが、本発明はこれに限定されず、エンジンの出口部側に組み込んだ場合においても、同等の作用効果が得られることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】 本発明に係るサーモスタット装置の一実施の形態を示し、サーモスタット装置全体の概略構成を説明するための弁開時の要部断面図である。

【図２】 図１のサーモスタット装置を示す弁閉時の概略断面図である。

【図３】 図１、図２のサーモスタット装置の正面図である。

【図４】 図３のサーモスタット装置の底面図である。

【図５】 バルブハウジングの支持脚への肉抜きによる溝部の形成状態を説明するための図である。

【図６】 弁体と弁座との関係を拡大して示す図である。

【図７】 バルブシートの冷却水入口部側の形状を説明するための図である。

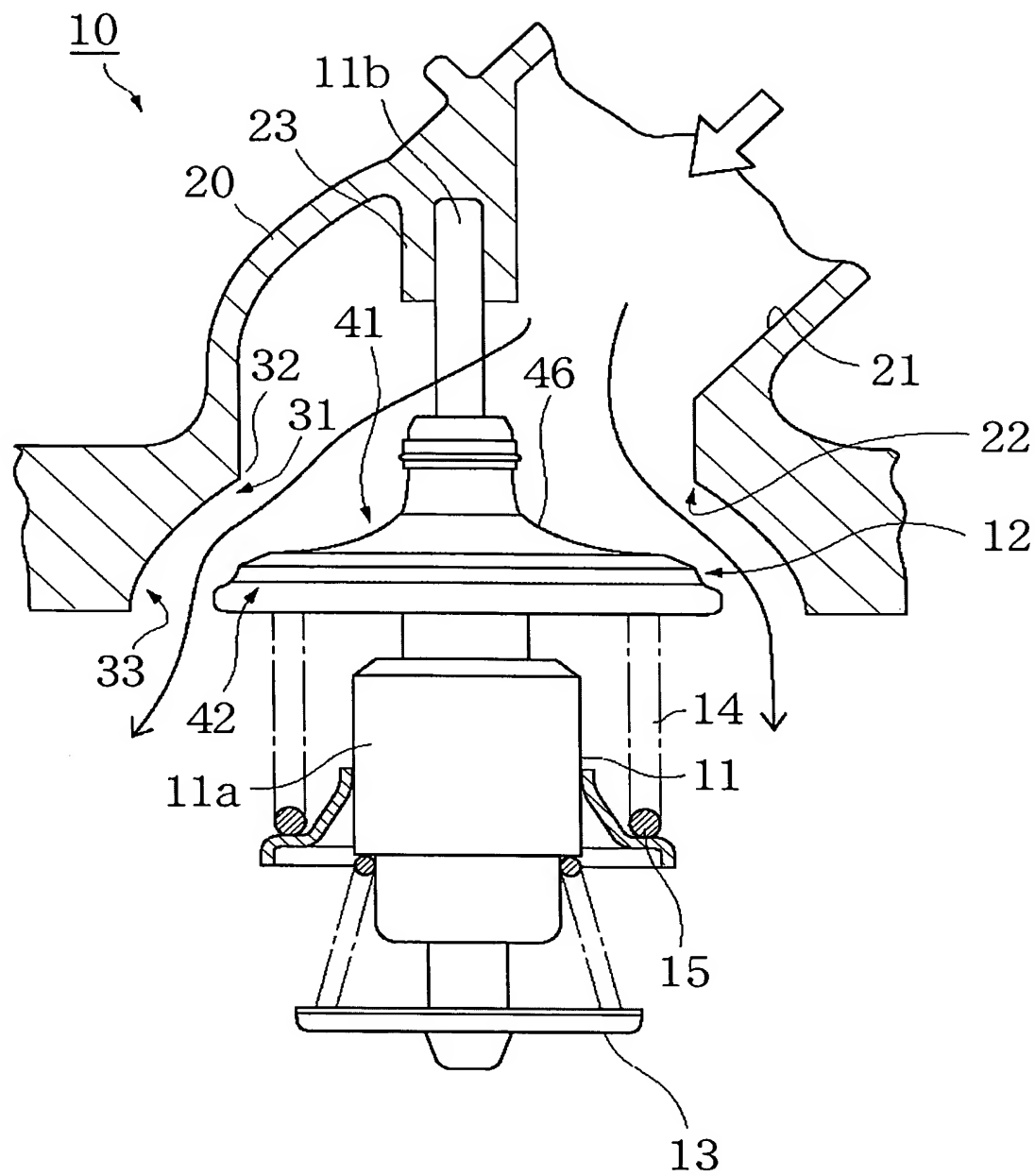
【図８】 バルブシートの冷却水出口部側の形状を説明するための図である。

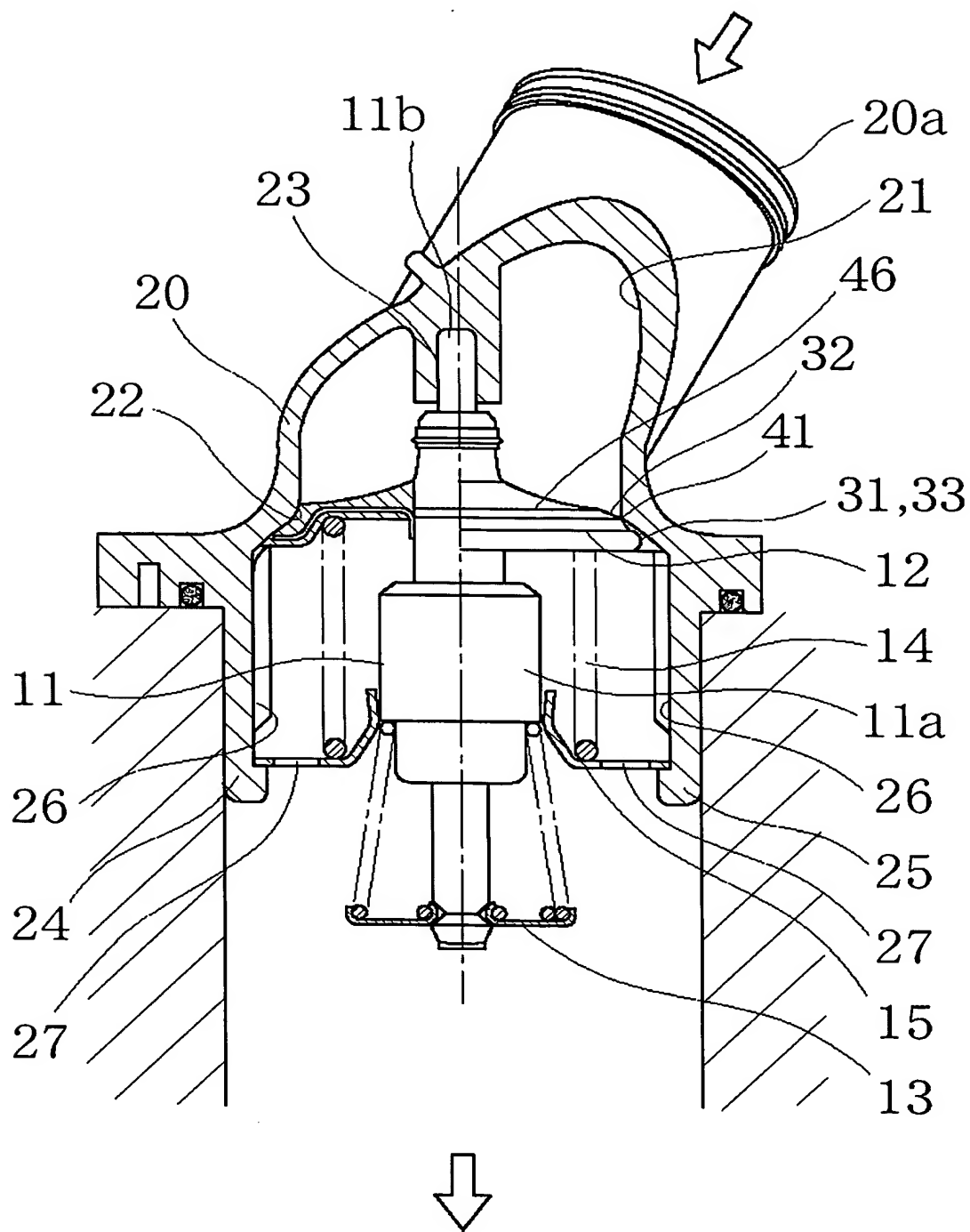
【図９】 バルブシートの中間形状を説明するための図である。

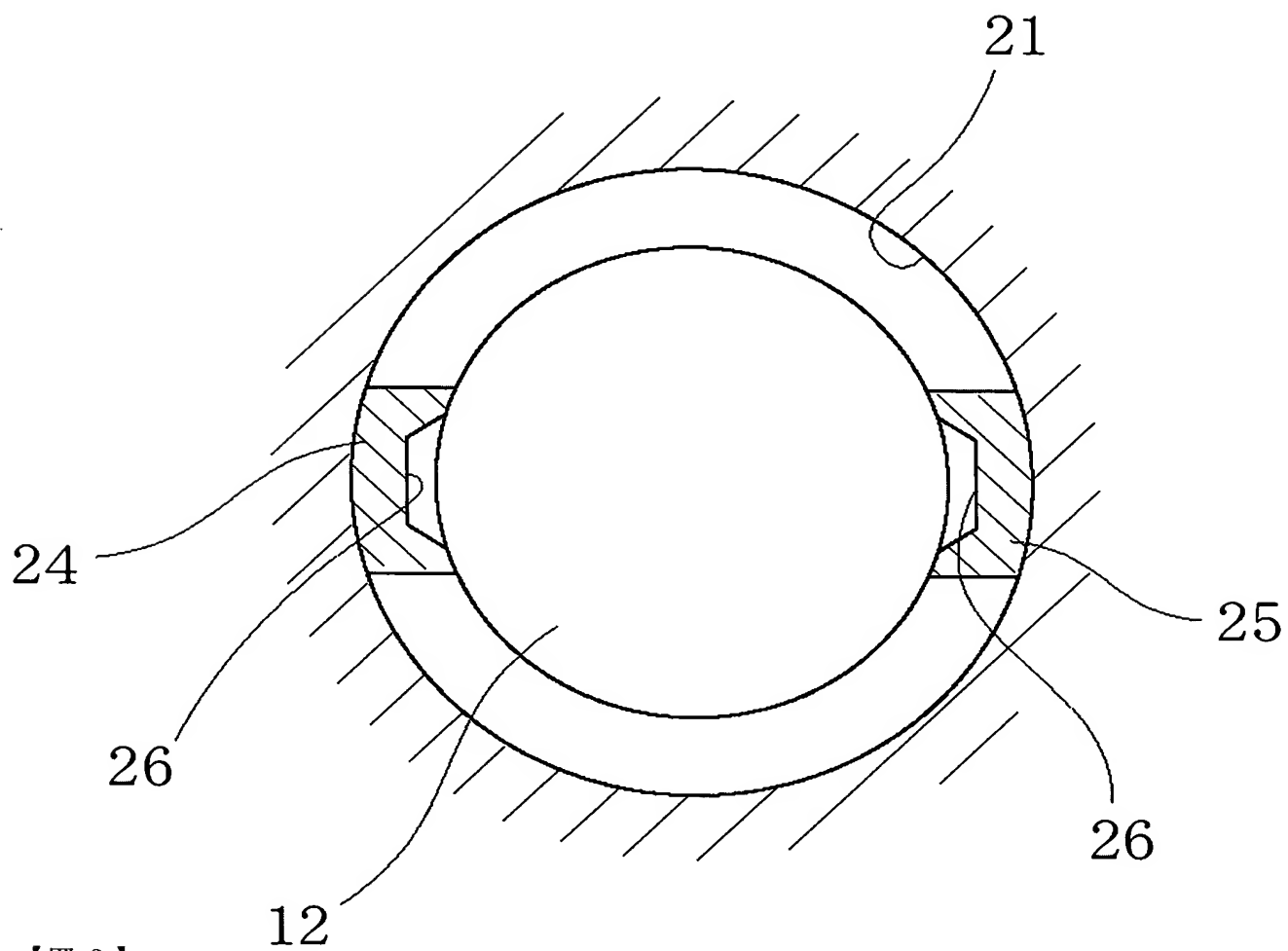
【符号の説明】

【００３３】

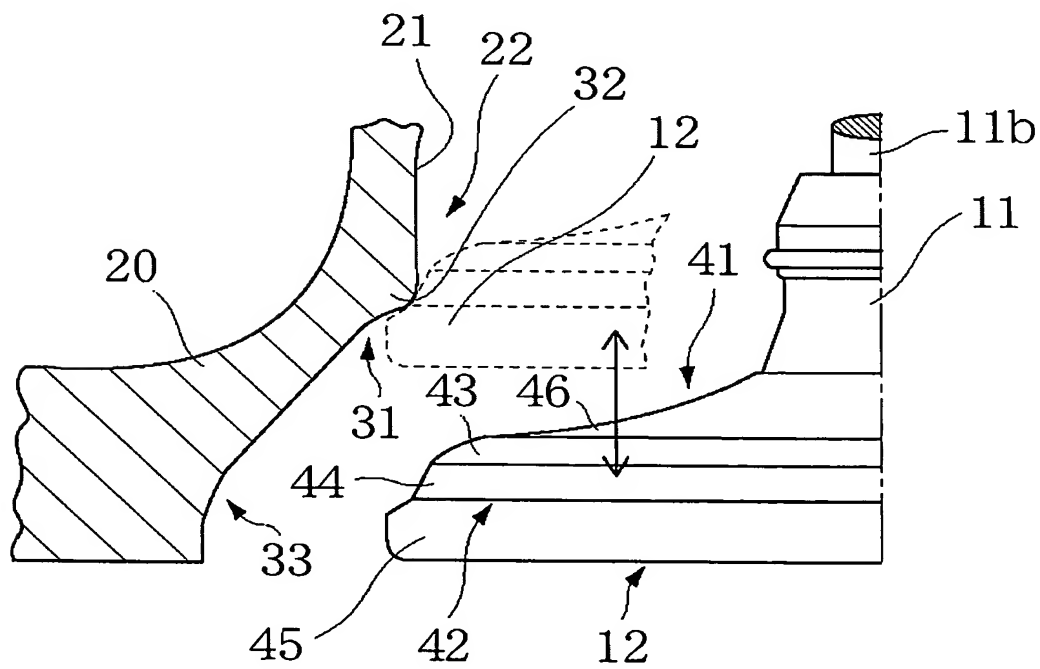
１０…サーモスタット装置、１１…サーモエレメント、１１ｂ…ピストンロッド、１２…第１の弁体、１３…第２の弁体、１４…コイルばね、１５…本体フレーム、２０…バルブハウジング、２１…冷却水通路、２２…弁座、２３…係止部、２４，２５…支持脚、２６…溝部（冷却水通路部）、２７…孔部、３１…冷却水入口部、３２…インレットシール部、３３…冷却水出口部、４１…頂面部、４２…シートフェース面、４３，４４，４５…第１、第２、第３のテーバ面、４６…テーバ状部。

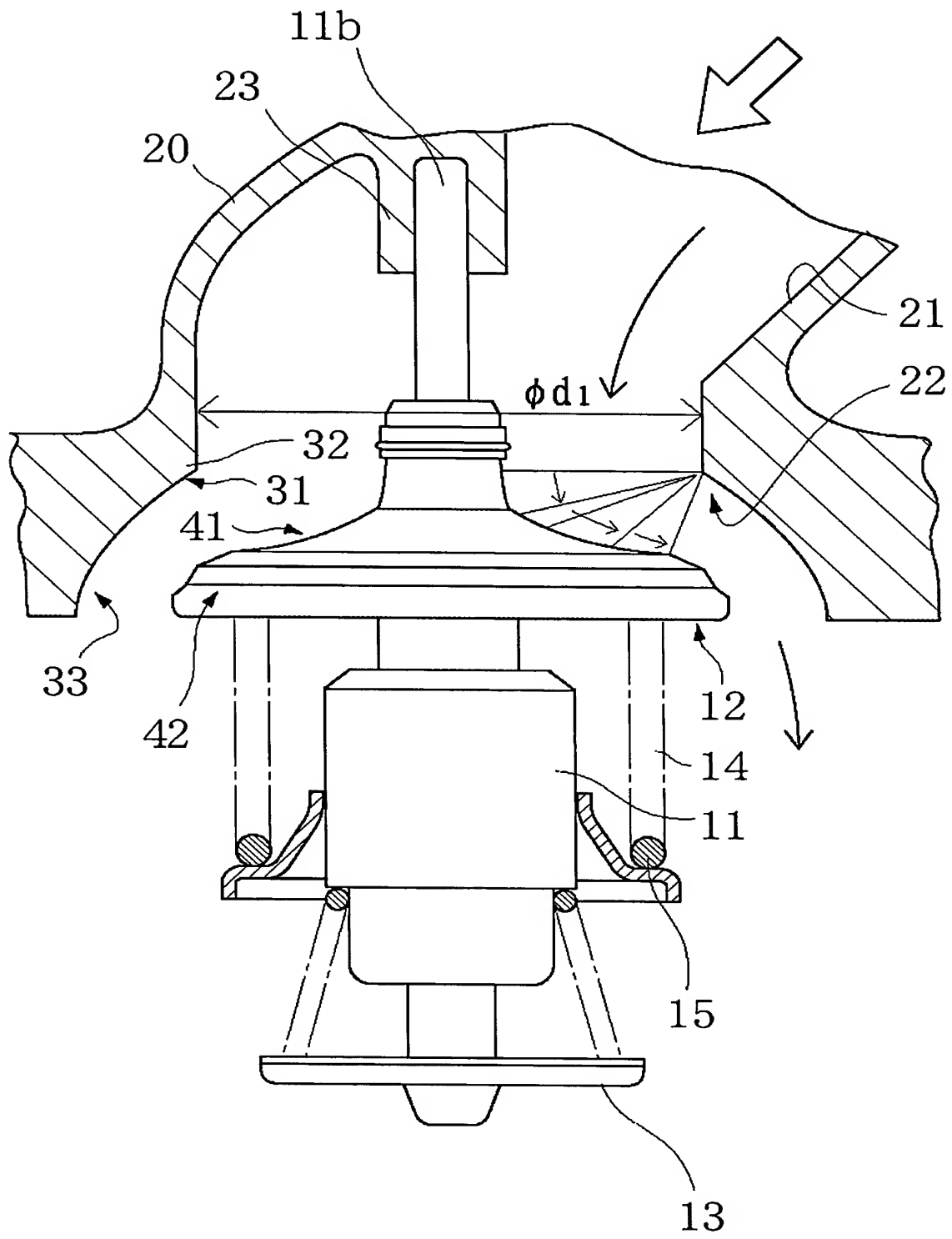


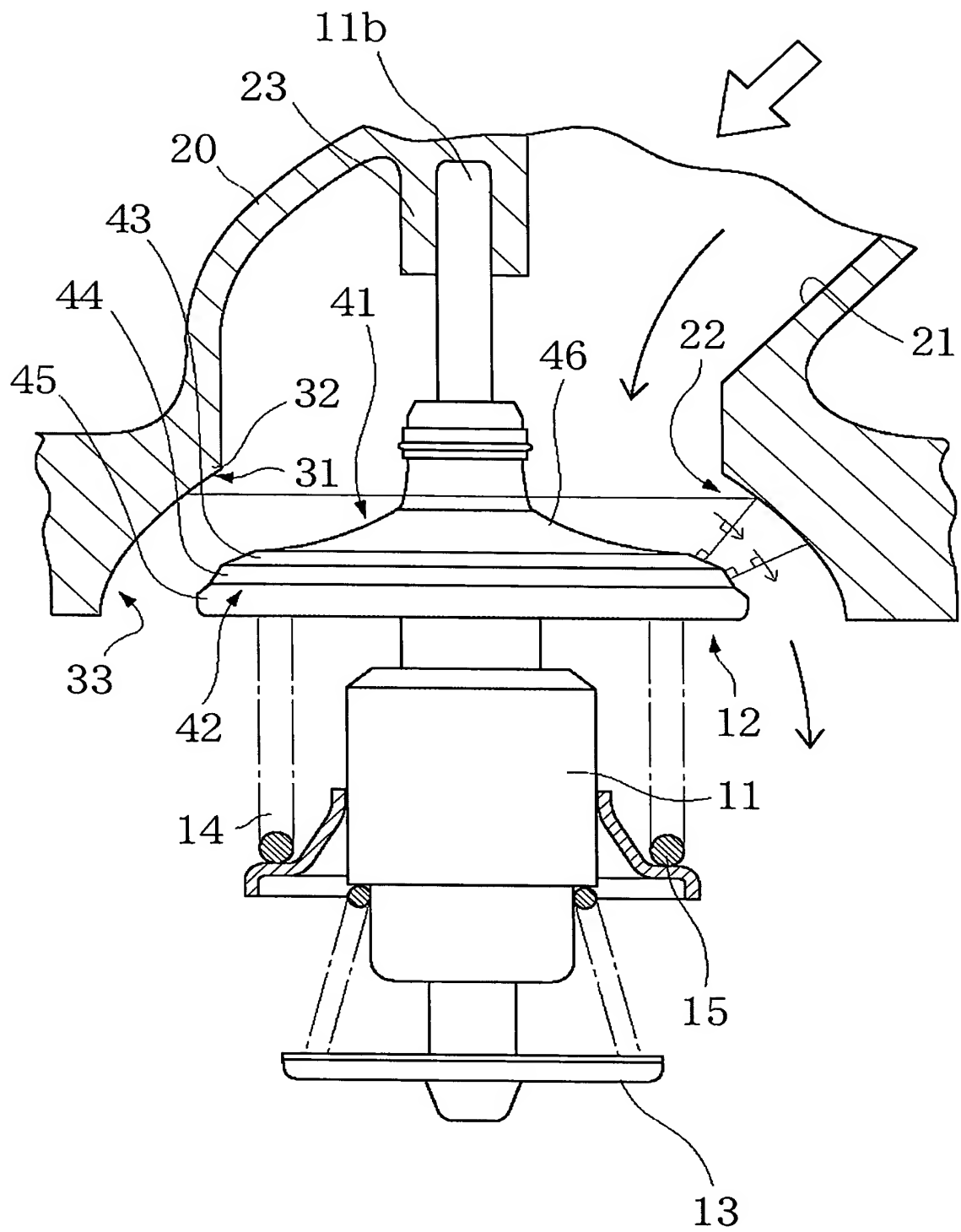


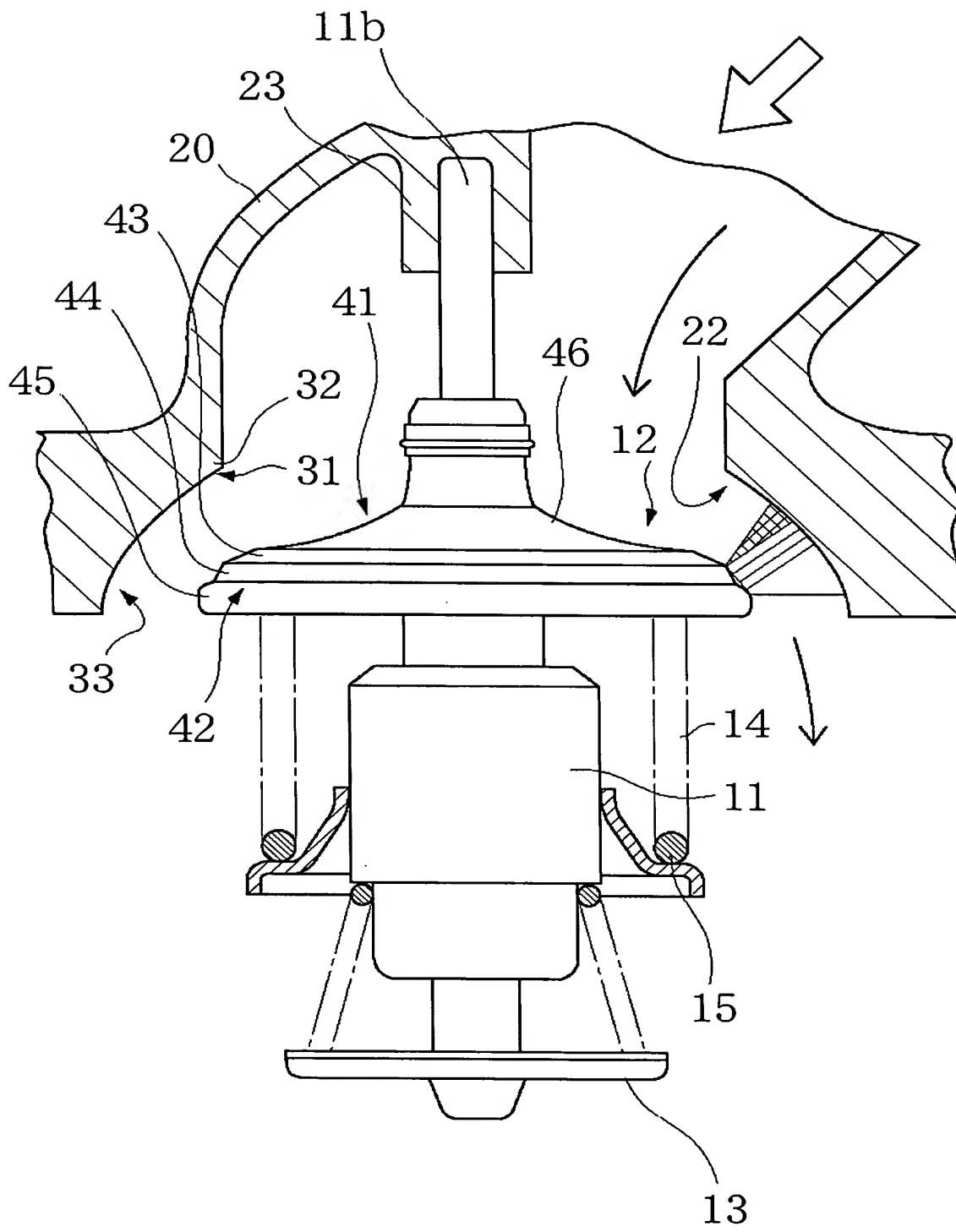


【図 6】









【要約】

【課題】 ハウジング一体型サーモスタット装置において、冷却水の通水抵抗を低減できるようにバルブハウジングのバルブシート形状を最適化する。

【解決手段】 バルブハウジング 20 内で冷却水通路 21 を形成する内壁面であって傘状の弁体 12 が着座する弁座 22 よりも冷却水の流れ方向の下流側におけるバルブシート形状を、弁開状態において、冷却水入口部 31 側が上流側での最大通路断面積を基準として弁座のインレットシール部 32 と弁体の頂面部 41 との間に形成される通路断面積が徐々に減少する形状で形成されるとともに、冷却水出口部 33 側が弁体の頂面部に沿って冷却水が流れるように該頂面部に垂直な面の通路面積が徐々に拡大する形状で形成されるように構成する。

【選択図】

図 1

ト

0 0 0 2 2 8 7 4 1

リ

19900807

新規登録

東京都清瀬市中里 6 丁目 5 9 番地 2

日本サーモスタット株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/008956

International filing date: 17 May 2005 (17.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-151128
Filing date: 21 May 2004 (21.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse